

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Механико-математический факультет
Кафедра теоретической и прикладной механики

Аннотация к магистерской диссертации
«ТЕХНОЛОГИИ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ БИОМЕХАНИКИ»

ПРОХОРОВ Николай Александрович

руководитель – Журавков Михаил Анатольевич

Технологии численного решения задач биомеханики / Николай Александрович Прохоров; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. А. М. Журавков.

Магистерская работа содержит

- 92 страницы,
- 22 иллюстрации,
- 333 использованных источника.

Ключевые слова: численные методы, МКЭ, силовая спектроскопия, эритроцит, модель Герца, дробные модели вязкоупругости, дробные производные.

В магистерской работе моделируется процесс индентирования эритроцитов пациентов с заболеваниями крови с помощью метода конечных элементов и программы ANSYS.

Целью магистерской работы является нахождение подходящих аппроксимаций дробных моделей вязкоупругости для моделирования вязкоупругих материалов с помощью МКЭ и программы ANSYS и сравнение результатов с экспериментальными данными.

Для достижения поставленной цели использовались:

- дробные производные;
- преобразование Лапласа;
- реологические аппроксимации;
- Wolfram Mathematica;
- ANSYS Workbench.

В магистерской работе получены следующие результаты:

- разработаны реологические аппроксимации дробных моделей;
- смоделирован процесс индентирования в программе ANSYS;
- получены и проанализированы значения глубины проникновения индентора в вязкоупругий биоматериал.

Магистерская работа носит практический характер. Ее результаты могут быть использованы при численном моделировании биологических материалов с помощью программных пакетов численных методов.

Магистерская работа выполнена автором самостоятельно под руководством научного руководителя - доктора физика-математических наук, профессора М. А. Журавкова.

Numerical solution technologies of biomechanics problems / Nikolay Alexandrovich Prokhorov; Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Theoretical and Applied Mechanics; supervisor A. M. Zhuravkov.

Research contains:

- 92 pages,
- 22 images,
- 333 used sources.

Keywords: numerical methods, finite element method, force spectroscopy, erythrocyte, Hertz model, fractional viscoelastic models, fractional derivatives.

In the research paper erythrocytes indentation of patients with diseases of the blood is modeled by means of the finite element method, and the program ANSYS.

The purpose of the research is to find suitable approximations of fractional viscoelastic models for simulation of viscoelastic materials using the finite element method and ANSYS program and to compare the results with experimental data.

To achieve raised goal author used:

- fractional derivatives;
- Laplace transform;
- rheological approximations;
- Wolfram Mathematica;
- ANSYS Workbench.

The following results were achieved

- fractional approximations of the rheological models were developed;
- the indentation process was modeled in the ANSYS program ;
- the value of the depth of the indenter penetration into the viscoelastic biomaterial were obtained and analyzed .

Master's thesis is practical. The results can be used for numerical simulation of biological materials using software packages for numerical methods.

Master's thesis was done by the author himself under the guidance of the supervisor - the doctor of physical and mathematical sciences, professor M. A. Zhuravkov.